SCHOOL-SCOUT.DE

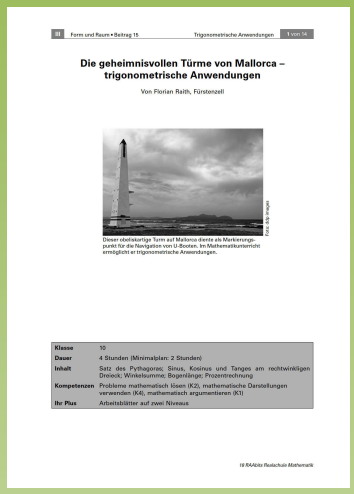
**Unterrichtsmaterialien in digitaler und in gedruckter Form**

# Auszug aus:

*Trigonometrische Anwendungen - Form und Raum*

**Das komplette Material finden Sie hier:**

School-Scout.de



Form und Raum • Beitrag 15 Trigonometrische Anwendungen 1 von 14

**Die geheimnisvollen Türme von Mallorca – trigonometrische Anwendungen**

Von Florian Raith, Fürstenzell

Foto: Bilo Imagen

Dieser obelisktartige Turm auf Mallorca diente als Markierungspunkt für die Navigation von U-Booten. Im Mathematikunterricht ermöglicht er trigonometrische Anwendungen.

| | |
|---|---|
| **Klasse** | 10 |
| **Dauer** | 4 Stunden (Minimalplan: 2 Stunden) |
| **Inhalt** | Satz des Pythagoras; Sinus, Kosinus und Tanges am rechtwinkligen Dreieck; Winkelsumme; Bogenlänge; Prozentrechnung |
| **Kompetenzen** | Probleme mathematisch lösen (K2), mathematische Darstellungen verwenden (K4), mathematisch argumentieren (K1) |
| **Ihr Plus** | Arbeitsblätter auf zwei Niveaus |

*III RAAbits Realschule Mathematik*

**© Copyright school-scout.de / e-learning-academy AG – Urheberrechtshinweis**
Alle Inhalte dieser Material-Vorschau sind urheberrechtlich geschützt. Das Urheberrecht liegt, soweit nicht ausdrücklich anders gekennzeichnet, bei school-scout.de / e-learning-academy AG. Wer diese Vorschauseiten unerlaubt kopiert oder verbreitet, macht sich gem. §§ 106 ff UrhG strafbar.

# Die geheimnisvollen Türme von Mallorca – trigonometrische Anwendungen

Von Florian Raith, Fürstenzell

Foto: ddp images

Dieser obeliskartige Turm auf Mallorca diente als Markierungspunkt für die Navigation von U-Booten. Im Mathematikunterricht ermöglicht er trigonometrische Anwendungen.

| | |
|---|---|
| **Klasse** | 10 |
| **Dauer** | 4 Stunden (Minimalplan: 2 Stunden) |
| **Inhalt** | Satz des Pythagoras; Sinus, Kosinus und Tanges am rechtwinkligen Dreieck; Winkelsumme; Bogenlänge; Prozentrechnung |
| **Kompetenzen** | Probleme mathematisch lösen (K2), mathematische Darstellungen verwenden (K4), mathematisch argumentieren (K1) |
| **Ihr Plus** | Arbeitsblätter auf zwei Niveaus |

# Didaktisch-methodische Hinweise

Oft werden wir von den Lernenden gefragt: „Wozu lerne ich das alles? Kein Mensch braucht das mehr!“ Zeigen Sie Ihren Schülerinnen und Schülern mit Anwendungsaufgaben aus einem historisch-geografischen Kontext, wie viel **Mathematik in der Praxis** steckt. Gleichzeitig bieten die Übungen dieser Einheit durch ihre vielfältigen mathematischen Inhalte eine gute **Vorbereitung auf** mehrschrittige Aufgaben in der **Abschlussprüfung**.

## Ein geschichtlicher Kontext wirft mathematische Fragen auf

Am Ende des Spanischen Bürgerkrieges (1936–Frühjahr 1939) wurden in der Bucht von Alcudia an der Nordküste Mallorcas **Markierungstürme** errichtet, die der **Navigation von Schiffen**, insbesondere U-Booten, sowie der Schießausbildung der Besatzung dienten. Noch heute sind diese Türme – teilweise restauriert – an den Stränden zu sehen. Auch wenn inzwischen mancher Hotelneubau die Sichtlinie blockiert, sind noch acht Turmpaare erhalten.

Aus dieser Konstellation ergeben sich **anwendungsbezogene Aufgaben**, die vielfältige mathematische, vor allem **trigonometrische Ansätze**, zulassen. Besonders bei der Navigation spielten Winkel und Entfernungen eine große Rolle, sodass verschiedene Methoden der **Entfernungsbestimmung** angesprochen werden, die auch aus heutiger Sicht noch beachtenswert und praxisnah sind. Auf den militärischen Zweck der Schießausbildung wird in den Übungen nicht eingegangen.

## Lernvoraussetzungen – das sollten Ihre Schüler bereits können

Die Lernenden sollten den **Satz des Pythagoras** und die **Winkelfunktionen** am rechtwinkligen Dreieck beherrschen sowie mehrschrittige Aufgaben lösen können. Für das schwierigere Niveau (M 5) sollten auch Berechnungen am **Kreis (Bogen)** bekannt sein. Die **Prozentrechnung** kommt dort ebenfalls zur Anwendung.

## Ein Überblick über die Einheit

Mit den Fotos auf der **Folie (M 1)** steigen Sie in das Thema ein und sprechen die **geschichtlichen Hintergründe** kurz an. Im Anschluss daran erhalten die Lernenden einen kurzen **Text (M 2) mit Karte**, der über den Sinn und Zweck der Türme informiert und die Situation skizziert. Karte und Text dienen als Grundlage für die späteren Berechnungen.

In einer kurzen **Warm-up-Übung (M 3)** auf **zwei Niveaus** führen die Lernenden erste Berechnungen im Kontext durch. Sie wenden den **Satz des Pythagoras** sowie die **Winkelfunktionen** an. Die Übung ist auch für Sie eine Möglichkeit, einen Eindruck vom Lernstand der Klasse zu gewinnen und eventuelle Wissenslücken zu schließen.

Je nachdem, wie gut die Lernenden mit der Warm-up-Übung zurechtgekommen sind, entscheiden sie sich bei den anschließenden **Anwendungsaufgaben** für ein Niveau. Die Aufgaben in **M 4** sind etwas **einfacher** – sie trainieren den Umgang mit **Winkelfunktionen** und dem **Satz des Pythagoras**. Die Übungen in **M 5** dagegen sind **komplexer** und beziehen auch die Themen **Bogenlänge** und **Prozentrechnung** mit ein. Die Übung erfolgt in Partner- oder Gruppenarbeit, damit sich die Lernenden über ihre Überlegungen und Vorgehensweisen austauschen können.

Am Ende der Einheit **präsentieren** die Lernenden ihre **Lösungswege und Ergebnisse** vor der Klasse. Hier ist durchaus denkbar, die Präsentation auch in Form einer mündlichen Leistungserhebung durchzuführen. Die **Checkliste M 6** gibt den Schülerinnen und Schülern Tipps für eine gelungene Präsentation an die Hand.

**Diese Kompetenzen trainieren Ihre Schüler**

Die Schülerinnen und Schüler ...

- lösen Probleme mathematisch (K2), indem sie nach geeigneten Lösungswegen für die Anwendungsaufgaben suchen.
- verwenden mathematische Darstellungen (K4), indem sie die Problemstellung zum Beispiel in einer Skizze veranschaulichen.
- argumentieren (K1) und kommunizieren mathematisch (K6), indem sie ihre Lösungswege zunächst mit dem Partner besprechen und dann vor der Klasse präsentieren. Dabei verwenden Sie Fachbegriffe und begründen ihr Vorgehen. Zudem überprüfen sie die präsentierten Lösungswege ihrer Mitschülerinnen und Mitschüler.

## Für Sie im Internet gefunden

- www.ag-festung-koeln.de/wbb2/thread.php?postid=19890

  In diesem Forum finden Sie weitere Fotos der Türme.
- www.siurells.com/can_picafort.html und
- www.mallorca-reisen-info.de/picafort.htm

  Hier finden Sie weitere Informationen zum Urlaubsort Can Picafort, in denen auch die Türme erwähnt werden.

# Auf einen Blick

**Stunde 1 Einführung des Problems**

M 1 (Fo) Geheimnisvolle Türme auf Mallorca

M 2 (Tx) Wozu dienten die Türme? – Ein Blick in die Geschichte

M 3 (Ab) Kleine Warm-up-Übung (einfach und schwierig)

**Stunde 2/3 Differenzierte Partnerarbeit**

M 4 (Ab) Schiff auf Hafenkurs – Winkel und Entfernungen

M 5 (Ab) Schiff vor der Küste – Winkel, Entfernungen und Bogenlänge

M 6 (Tx) Wir präsentieren unsere Ergebnisse – so klappt's

**Stunde 4 Lösungswege und Ergebnisse präsentieren**

**Legende der Abkürzungen**

**Ab:** Arbeitsblatt; **Fo:** Folie; **Tx:** Text

**Minimalplan**

Die Zeit ist knapp? Dann führen Sie die Übungseinheit in nur zwei Stunden durch: Lassen Sie dazu nur M 3 und M 4 bzw. M 5 bearbeiten und verzichten Sie auf die Präsentation.

**Die Lösungen zu den Materialien finden Sie ab Seite 12.**

SCHOOL-SCOUT.DE

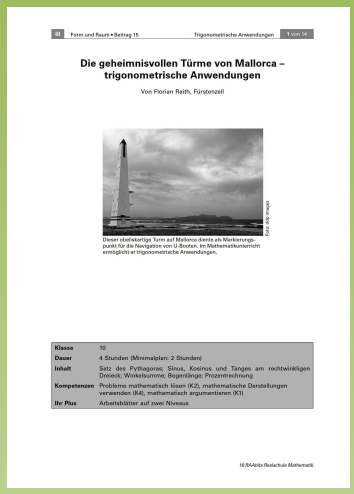
**Unterrichtsmaterialien in digitaler und in gedruckter Form**

# Auszug aus:

*Trigonometrische Anwendungen - Form und Raum*

**Das komplette Material finden Sie hier:**

School-Scout.de



Form und Raum • Beitrag 15 Trigonometrische Anwendungen 1 von 14

**Die geheimnisvollen Türme von Mallorca – trigonometrische Anwendungen**

Von Florian Raith, Fürstenzell

Foto: Bilo Imagen

Dieser obelisktartige Turm auf Mallorca diente als Markierungspunkt für die Navigation von U-Booten. Im Mathematikunterricht ermöglicht er trigonometrische Anwendungen.

| | |
|---|---|
| **Klasse** | 10 |
| **Dauer** | 4 Stunden (Minimalplan: 2 Stunden) |
| **Inhalt** | Satz des Pythagoras; Sinus, Kosinus und Tanges am rechtwinkligen Dreieck; Winkelsumme; Bogenlänge; Prozentrechnung |
| **Kompetenzen** | Probleme mathematisch lösen (K2), mathematische Darstellungen verwenden (K4), mathematisch argumentieren (K1) |
| **Ihr Plus** | Arbeitsblätter auf zwei Niveaus |

*III RAAbits Realschule Mathematik*

**© Copyright school-scout.de / e-learning-academy AG – Urheberrechtshinweis**
Alle Inhalte dieser Material-Vorschau sind urheberrechtlich geschützt. Das Urheberrecht liegt, soweit nicht ausdrücklich anders gekennzeichnet, bei school-scout.de / e-learning-academy AG. Wer diese Vorschauseiten unerlaubt kopiert oder verbreitet, macht sich gem. §§ 106 ff UrhG strafbar.